
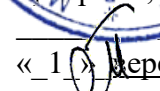
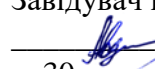


Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

Факультет інтегрованих технологій та обладнання

Кафедра Хімії та охорони праці

Затверджую:
Декан факультету інтегрованих
технологій та обладнання
 О. Ф. Гринь
« 1 » вересня 2022 р.
Гарант освітньо-професійної
програми, д.х.н., професор
 М. А. Турчанін
« 1 » вересня 2022 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри хімії та охорони праці
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.
Завідувач кафедри
 А. П. Авдєєнко
« 30 » 08 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Органічна хімія»

рівень вищої освіти
галузь знань
спеціальність
ОПП
відділення

перший (бакалаврський)
10 Природничі науки
102 Хімія
Хімія харчових продуктів
денне

Розробник: Юсіна Ганна Леонідівна, доцент кафедри ХіОП, к. х. н.

Краматорськ – 2022р.

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників				Галузі знань, напрями підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень				Характеристика навчальної дисципліни			
								денна форма навчання			
Кількість кредитів – 17,5				Галузь знань 10 <u>Природничі науки</u>				Нормативна цикл професійної підготовки			
Модулів – 3				Спеціальність (професійне спрямування): <u>102 Хімія</u>				Рік підготовки: 2, 3-й			
Індивідуальне розрахункове завдання – 0								Триместр			
Загальна кількість годин – 525								4	5		
Тижневих годин								Лекції		18	45
4 сем		5 сем						Практичні		18	-
аудит.	сам. роб.	аудит.	сам. роб.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр				Лабораторні			
								36	60		
								Самостійна робота			
								123	195		
								Індивідуальні завдання: 0			
								Вид контролю:			
								залік	іспит		
4	6,8	7	10,8								

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Органічна хімія – наука, яка вивчає велику кількість різноманітних органічних речовин. Однією з особливостей цієї науки є її струнка система класів сполук, які логічно пов'язані між собою. Між класами існують цільна внутрішня єдність, взаємозв'язок, зрозумівши їх, легко засвоїти зміст органічної хімії. Засвоєння взаємозв'язку класів сполук, знакового язика розвиває у студентів аналітично-синтетичну стадію логічного мислення, при цьому вони спостерігають діалектичний перехід від простих вуглеводнів до більш складних утворень – пластмас, синтетичної бавовни, лікарських засобів, пестицидів, які змінюють наше життя, але в деяких випадках негативно впливають на навколишнє середовище. Розуміння будови і хімічних властивостей органічних сполук дозволить студенту пояснити складні явища, що відбуваються в живих організмах і запобігти негативному впливу деяких органічних речовин на навколишнє середовище.

Метою викладання дисципліни «Органічна хімія» є забезпечення фундаментальної підготовки бакалаврів за теоретичними питаннями хімії на основі засвоєння основних законів, закономірностей (механізмів) протікання хімічних реакцій, експериментальних методів науки.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Органічна хімія» є формування цілісної уяви про органічну хімію як науку та її місце серед інших природознавчих дисциплін; розкриття загальних принципів оцінки будови та реакційної здатності органічних сполук а також розуміння механізмів реакцій, покладених в основу цілеспрямованого синтезу органічних сполук; розкриття прикладних аспектів сучасної органічної хімії, шляхів та методів використання її досягнень, оволодіння знаннями з класифікації органічних сполук, методів добування, будови, фізичних та хімічних властивостей, їх значення у життєдіяльності людини; надбання експериментальних навичок органічного синтезу та методів очистки речовин.

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК-2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК-4. Здатність вільно спілкуватися іноземною мовою.

ЗК-5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-7. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації, приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийняття стратегічних рішень.

ЗК-9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК-11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

Фахові компетентності

ФК-1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК-2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів ().

ФК-3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів.

ФК-4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії, а також інформаційних технологій для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.

ФК-5. Здатність використовувати сучасні методи аналізу даних.

ФК-6. Здатність оцінювати ризики, володіння навичками безпечного використання спеціального лабораторного обладнання при підготовці і проведенні експерименту, забезпечення необхідного рівня охорони праці та індивідуальної безпеки у разі виникнення небезпечних ситуацій.

ФК-7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження під керівництвом та автономно.

ФК-8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК-9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання, володіння навичками, що необхідні для проведення експерименту з використанням спеціального лабораторного обладнання та приладів в аналітичній та синтетичній роботі.

ФК-10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

ФК-11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

Фахові компетентності, визначені вищим навчальним закладом:

ФК-12. Вміння спілкування в діалоговому режимі з широкою професійною спільнотою та громадськістю в галузі професійної діяльності.

ФК-13. Здатність використовувати знання про властивості основних об'єктів довкілля, що впливають на строки, способи та методи відбору проб, пробопідготовки та аналіз хімічного складу для підбору хіміко-аналітичних, метрологічних, експлуатаційних характеристик найбільш поширених методів аналізу.

ФК-14. Здатність вчити знанням та способам їх одержання, формувати навчальну діяльність учнів.

ФК-15. Здатність до перенесення системи наукових хімічних та біологічних знань у площину навчального предмету хімії в школі.

ФК-16. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних освітніх технологій для формування в учнів загальноосвітньої школи ключових і предметних понять з хімії.

ФК-17. Здатність здійснювати добір і інтеграцію змісту, форм і методів навчання хімії, спрямованих на розвиток здібностей учнів з урахуванням їх індивідуальних та вікових особливостей та формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

Результати навчання:

ПРН-1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН-3. Описувати хімічні дані у символічному вигляді

ПРН-4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики

ПРН-5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин

ПРН-6. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.

ПРН-7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН-8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів

дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН-9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методи та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРН-10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.

ПРН-11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.

ПРН-12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.

ПРН-13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

ПРН-14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН-15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН-17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

ПРН-18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН-19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

ПРН-20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРН-21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

ПРН-25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Органічна хімія” студент повинен **знати:**

- класифікацію та номенклатуру органічних сполук;
- основні методи очищення органічних сполук, а також методи їх ідентифікації (температури кипіння та плавлення, густина, показник заломлення, тонкошарова хроматографія тощо);
- типи реакцій в органічній хімії;
- механізми основних органічних реакцій (приєднання, заміщення, елімінування);
- основні теоретичні положення органічної хімії з урахуванням останніх досягнень науки;
- методи отримання та властивості основних класів органічних сполук, можливості їх використання в органічному синтезі.

вміти:

- класифікувати та називати органічні сполуки;
- орієнтуватись в науковій та учбовій літературі;
- використовувати знання механізмів хімічних реакцій для управління хімічними процесами;
- здійснювати синтез органічного препарату по відомій методиці та в разі необхідності розробити нову чи вдосконалити відому методику;
- провести хімічними, фізичними та фізико-хімічними методами ідентифікацію отриманої сполуки;
- спланувати багатостадійний синтез органічної сполуки

3. Програма та структура навчальної дисципліни
Денна форма навчання на базі ПЗСО
4 семестр

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		2		2		
Практ. роботи		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Лаб. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Сам. робота	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	7	8	7	8	7	8	
Консультації	2		2		2		2		2		2		2		2		2		
Модулі	М1																		
Контроль по модулю							ДЗ1				ДЗ2				ДЗ3			ДЗ4	за-лік

5 семестр

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Лекції	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Практ. роботи																
Лаб. роботи	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Сам. робота	10	10	10	10	10	14	15	14	15	14	15	14	15	14	15	
Консультації	2		2		2		2		2		2		2		2	
Модулі	М2										М3					
Контроль по модулю		ДЗ1		ДЗ2		ДЗ3		ДЗ4		ДЗ5					ЗКР	іс-пит

4 Лекції

МОДУЛЬ I

ТЕМА 1. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Номенклатура. Класифікація органічних сполук. Органічна хімія та її місце серед інших хімічних дисциплін, зв'язок з іншими науками, досягнення органічної хімії для біології, медицини, сільського господарства, промисловості. Поширення органічних сполук у природі і основні природні джерела органічних сполук та їх переробка. Виділення органічних сполук з рослин, синтез їх з неорганічних речовин. Шляхи розвитку органічної хімії. Основні положення теорії будови органічних сполук. Склад та будова органічних сполук. Структурні формули, гомологія, гомологічна (метиленова) різниця. Поняття про функціональну групу. Класифікація та номенклатура органічних сполук (тривіальна, раціональна, систематична). Міжнародна номенклатура.

ТЕМА 2. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Типи зв'язків в органічних молекулах. Сучасні квантово-хімічні уявлення про будову атома та хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку в органічних молекулах. Властивості ковалентного зв'язку. Поняття про δ - та π - зв'язки; ординарний, подвійний і потрійний зв'язки.

Гібридизація. Метод ВС: теорія резонансу, резонансні структури та правила роботи з ними. Валентні стани атома Карбону, поняття про гібридні орбіталі (sp -, sp^2 - sp^3 -гібридизація атома вуглецю). Метод МО. Поняття про атомні і молекулярні орбіталі. Типи МО. Поняття про хімічний зв'язок з позицій методів ВС і МО. Будова δ - та π - зв'язків, подвійний і потрійний зв'язки. Будова простих органічних молекул з позицій методів ВС і МО.

ТЕМА 3. Типи електронних зміщень в молекулах: індуктивний і мезомерний ефекти. Класифікація органічних часток, реагентів і реакцій. Теорія кислот і основ органічної хімії. Взаємний вплив атомів у молекулі. Фактори, які визначають реакційну здатність молекул. Електронні (індукційний, мезомерний) і просторові ефекти в органічних молекулах. Поняття про спряжені молекулярні системи: π - π -, n - π -, p - π -, δ^* - π - супряження. Гіперконьюгація (δ_{C-H} - π - супряження). Типи органічних часток. Незаряджені органічні частки: радикали та карбени. Заряджені органічні частки: карбокатиони та карбоаніони.

Класифікація органічних реагентів та реакцій. Поняття про субстрат та реагент. Нуклеофільні та електрофільні реагенти. Класифікація органічних реакцій. Радикальні та іонні (електрофільні й нуклеофільні) реакції. Моно- і бімолекулярні органічні реакції. Загальні уявлення про механізми органічних реакцій. Реакції заміщення S_E - і S_N -механізмів. Реакції приєднання. A_E -, A_R та A_N -механізмів. Реакції елімінування $E2$ -, $E1$ - та $E_{cb}1$ -механізмів.

Теорія кислот і основ Бренстеда-Лоурі в органічній хімії. Поняття про CH -, NH -, OH -, SH -кислоти. Вплив електронегативності та поляризованості елементів на кислотність і основність властивості сполук. Теорія кислот і основ Льюїса. Кислотність і основність за Льюїсом. Теорія жорстких і м'яких кислот і основ Пірсона. Поняття про жорсткі та м'які кислоти та основи.

ТЕМА 4. Ізомерія: структурна та просторова. Типи структурної ізомерії: ізомерія вуглецевого скелету; положення кратних зв'язків або функціональної групи, метамерія; міжкласова ізомерія органічних сполук. Динамічна ізомерія: таутомерія. Типи просторової ізомерії (стереоізомерія): геометрична (цис-транс, Z-E), конформаційна. Конформаційний аналіз молекули н-бутану. Оптична ізомерія оксикислот. Асиметрія молекул і асиметричний атом вуглецю як причина виникнення оптичної активності. Оптичні антиподи, рацемат, проєкційні формули Фішера, методи розділення рацемату. Поняття про асиметричний синтез. R,S-Номенклатура оптично активних ізомерів.

ТЕМА 5. Насичені вуглеводні: алкани та циклоалкани.

Алкани. Гомологічний ряд насичених вуглеводнів, їх ізомерія та номенклатура (тривіальна, раціональна, систематична). Одержання насичених вуглеводнів. Властивості

насичених вуглеводнів.

Циклоалкани. Просторова будова циклоalkanів. Класифікація і номенклатура, структурна ізомерія. Просторова будова циклоalkanів. Методи синтезу насичених циклів. Хімічні властивості циклобутану, циклопентану і циклогексану. Особливі властивості циклопропану. Використання циклопропану в медицині. Загальні уявлення про середні цикли і макроцикли. Трансанулярні реакції

ТЕМА 6. Ненасичені аліфатичні вуглеводні.

Алкени. Класифікація ненасичених вуглеводнів. Гомологічний ряд олефінів, їх ізомерія та номенклатура. Знаходження в природі та одержання етиленових вуглеводнів. Фізичні і хімічні властивості алкенів, природа подвійного зв'язку, залежність фізичних властивостей від будови олефінів. Реакції заміщення при α -вуглецевому атомі. Правило Марковнікова і перексидний ефект Караша. Якісне і кількісне визначення олефінів.

Алкіни. Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура ацетиленових вуглеводнів. Одержання ацетиленових вуглеводнів, фізичні і хімічні властивості ацетиленових вуглеводнів, залежність фізичних констант від будови алкінів, природа потрійного зв'язку. Окремі представники: ацетилен, вінілацетилен, їх одержання та використання. Спектральні методи дослідження алкінів.

Дієнові вуглеводні. Класифікація дієнових вуглеводнів. Дієнові вуглеводні із спряженими подвійними зв'язками, їх ізомерія, номенклатура. Одержання дієнових вуглеводнів. Властивості: природа спряжених подвійних зв'язків, здатність до 1,2- і 1,4-приєднання, дієновий синтез. Натуральний і синтетичний каучуки. Окремі представники: бутадієн, ізопрен, їх одержання та використання. Фізико-хімічні методи аналізу дієнових вуглеводнів.

ТЕМА 7. Галогеналкани. Одно- і поліатомні спирти. Етери.

Галогенопохідні вуглеводнів. Класифікація галогенопохідних вуглеводнів. Моногалогенопохідні - їх ізомерія, номенклатура та одержання. Залежність фізичних і хімічних властивостей від будови алкілгалогенідів, природи галогену і радикалу. Порівняння властивостей первинних, вторинних і третинних галогенопохідних. Використання галогенопохідних.

Ди- і полігалогенопохідні насичених вуглеводнів, їх ізомерія, номенклатура, одержання.

Галогенопохідні ненасичених вуглеводнів, їх класифікація, ізомерія, номенклатура, одержання. Властивості.

Спирти, прості ефіри та меркаптани. Класифікація спиртів. Насичені одноатомні спирти, їх ізомерія, номенклатура та методи одержання. Фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості: кислотно-основні, правило Зайцева, заміщення гідроксильної групи на галоген при дії галогеноводнів, галогенідів фосфору, тіоніл хлориду, окислення, взаємодія з магній галогеналкілом. Порівняння властивостей первинних, вторинних, третинних спиртів. Знаходження в природі, використання.

Двохатомні спирти, ізомерія, номенклатура та одержання. Властивості: взаємодія з металами і гідроксидами металів, органічними і неорганічними кислотами, окислення, дегідратація. Окремі представники (етиленгліколь, 1,4-бутандіол) і використання гліколей.

Трьохатомні спирти. Гліцерин. Одержання гліцерину гідролізом жирів, з пропілену, пропаргілового спирту. Властивості: утворення гліцератів, взаємодія з кислотами, галогенідами фосфору, дегідратація, окислення. Використання гліцерину.

Ненасичені одноатомні спирти: вініловий, аліловий, пропаргіловий, їх одержання (гідроліз полівінілу ацетату, гідроліз хлористого алілу, конденсація ацетилену з формальдегідом, властивості (проявлення властивостей спиртів і ненасичених сполук) та використання. Правило Ельтекова.

Етери: ізомерія та номенклатура. Методи одержання; взаємодія галогенопохідних

вугле- воднів з алкоголями (реакція Вільямсона), дегідратація спиртів. Властивості: утворення ок- сонієвих сполук, ацидоліз, розщеплення. Окремі представники: диетиловий ефір, окис етилену, діоксан, тетрагідрофуран. Використання простих ефірів.

Меркаптани (тіоли). Ізомерія, номенклатура, методи одержання: із галогенпохідних вуглеводнів і гідросульфідів лужного металу, спиртів і сірководню. Властивості: утворення меркаптидів, дисульфідів, сульфоокислот, приєднання до етиленових вуглеводнів. Використання тіолів і їх похідних

МОДУЛЬ II

ТЕМА 8. Альдегіди та кетони аліфатичного ряду Класифікація, ізомерія та номенклатура альдегідів і кетонів. Одержання насичених альдегідів і кетонів. Властивості, залежність фізичних властивостей від будови, будова карбонільної групи, гідрування, реакції нуклеофільного приєднання (магнійгалогеналкілів, синильної кислоти, гідросульфата натрію). Ненасичені альдегіди і кетони.

ТЕМА 9. Аміни. Нітроалкани та нітритні естери; цианіди та ізоціаніди

Аміни, їх класифікація, ізомерія та номенклатура. Методи одержання. Властивості. Різниця в основності первинних, вторинних і третинних амінів. Четвертинні амонійні основи та їх солі..

Аліфатичні нітросполуки та нітрити. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Одержання: нітрування азотною кислотою, взаємодія галогенпохідних з нітритом срібла. Властивості: відновлення нітрогрупи, вплив середовища на процес відновлення, взаємодія з лугами та кислотами, нітро-аці-нітро-таутомерія, конденсації з карбонільними сполуками.

ТЕМА 10. Карбонові кислоти та їх похідні: солі, естери, амідни, ангідриди, галогенангідриди, нітрили. Класифікація карбонових кислот. Одноосновні насичені карбонові кислоти, їх ізомерія та номенклатура. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Окремі представники.

ТЕМА 11. Ненасичені, галогено-, окси-, оксо-, дикарбонові кислоти. Синтези за участю ацетооцтового та малонового естерів

Одноосновні ненасичені карбонові кислоти, їх ізомерія та номенклатура. Одержання із галоген- і оксикислот, пропілену, ізобутилену, акролеїну, акрилонітрилу. Властивості: утворення функціональних похідних, орієнтація при реакціях приєднання по місцю подвійного зв'язку. Окремі представники: акрилова, метакрилова, кротонова, вінілоцтова, олеїнова, їх одержання, властивості, використання.

Двохосновні карбонові кислоти: їх ізомерія та номенклатура. Одержання. Властивості. Особливі властивості метиленової групи малонового ефіру. Натріймалоновий ефір: одержання, будова та синтези на його основі.

Двохосновні ненасичені карбонові кислоти. Фумарова і малеїнова кислоти, їх будова, одержання. Властивості. Малеїновий ангідрид - його одержання, властивості та використання.

Оксикислоти. Класифікація оксикислот. Одноосновні двохатомні оксикислоти, їх ізомерія, номенклатура та методи одержання. Властивості. Різниця в напрямку дегідратації α -, β -, γ - оксикислот, молочна кислота: одержання, властивості та використання.

Двохосновні чотирьохатомні оксикислоти (винні кислоти). Одержання винних кислот. Властивості. Ацетооцтова кислота. Ацетооцтовий ефір. Таутомерія ацетооцтового ефіру. Кислотне і кетонне розщеплення, використання ацетооцтового естеру в органічному синтезі.

ТЕМА 12. Явище ароматичності, критерії

Явище ароматичності. Термодинамічна та кінетична стійкість ароматичних сполук. Анулени та правило Хюккеля. Розповсюдження правила. Методи отримання ароматичних сполук та їх фізико-хімічні властивості.

ТЕМА 13. Особливості реакцій електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Механізм електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Особливості реакцій алкілювання, ацилювання, галогенування, нітрогенування, сульфонування.

Орієнтація заміщення в ароматичному кільці.

Правила заміщення в ароматичному ядрі. Активуючі і дезактивуючі замісники в ароматичному ядрі.

ТЕМА 14. Особливості хімічної поведінки арилгалогенідів.

Методи отримання та властивості галогенпохідних ароматичного ряду. Різновиди механізмів нуклеофільного заміщення в ароматичному ядрі.

ТЕМА 15. Сульфокислоти ароматичного ряду.

Сульфокислоти та їх похідні, методи синтезу та хімічні властивості.

ТЕМА 16. Нітро- та аміно похідні ароматичного ряду.

Нітросполуки ароматичного ряду. Методи відновлення нітросполук ароматичного ряду.

Ароматичні аміни: методи синтезу та реакційна здатність.

Діазосполуки, два типи реакцій діазосполук. Використання діазо- та азосполук у барвничій промисловості

ТЕМА 17. Феноли та спирти ароматичного ряду.

Феноли та ароматичні спирти. Методи отримання. Методи синтезу ароматичних етерів.

Порівняльна характеристика фенолів, спиртів ароматичного та аліфатичного рядів.

ТЕМА 18. Ароматичні альдегіди та кетони.

Альдегіди та кетони ароматичного ряду. Будова. Методи отримання.

Хімічні властивості ароматичних альдегідів та кетонів. Порівняльна характеристика альдегідів та кетонів ароматичного та аліфатичного рядів.

ТЕМА 19. Карбонові кислоти ароматичного ряду

Карбонові кислоти ароматичного ряду. Методи отримання. Особливості хімічних властивостей бензойних кислот. Використання похідних фенолів, фталевої та терефталевої кислот в промисловості.

ТЕМА 20. Нафталін. Нафталін. Будова. Хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення в ядрі нафталінів.

Антрацен. Будова. Методи одержання. Хімічні властивості антрацену. Антрахінон. Методи одержання. Властивості Барвники ряду антрахінону. Методи одержання. Фенантрен. Будова та хімічні властивості. Розповсюдження в природі похідних фенантрени та антрацену.

ТЕМА 21. П'ятичленні гетероциклічні сполуки.

Класифікація гетероциклічних сполук, їх будова. П'ятичленні гетероциклічні сполуки.

Реакції електрофільного заміщення.

ТЕМА 22. Шестичленні гетероциклічні сполуки.

Шестичленні гетероциклічні сполуки. Піридин. Уявлення про полігетероатомні циклічні сполуки.

МОДУЛЬ 3.

КУРСОВА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

ТЕМА 1. Ознайомлення зі змістом і програмою виконання роботи та індивідуальним завданням, інструктаж з техніки безпеки під час роботи в лабораторії органічного синтезу.

ТЕМА 2. Вивчення літератури за темою завдання та опрацювання експериментальних методик

ТЕМА 3. Виконання індивідуального завдання та обговорення результатів з науковим керівником.

ТЕМА 4. Підведення підсумків та оформлення курсової роботи

ТЕМА 5. Складання звіту про виконану роботу перед науковим керівником.

ТЕМА 6. Захист курсової роботи.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Номенклатура. Класифікація органічних сполук		2	4	-		12
Тема 2. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Типи зв'язків в органічних молекулах Гібридизація. Метод валентних схем (ВС). Метод молекулярних орбіталів (МО). Будова простих органічних молекул з позицій методів ВС і МО		2	2	2		13
Тема 3. Типи електронних зміщень в молекулах: індуктивний і мезомерний ефекти. Класифікація органічних часток, реагентів і реакцій. Теорія кислот і основ в органічній хімії		2	4	6		13
Тема 4. Ізомерія: структурна та просторова		2	2	6		13
Тема 5. Насичені вуглеводні: алкани та циклоалкани		2	2	6		20
Тема 6. Ненасичені аліфатичні вуглеводні		6	2	10		35
Тема 7 Галогеналкани		2	2	6		16
Разом		18	18	36		123
5 семестр						
Модуль 2						
Тема 8. Одно- і поліатомні спирти. Етери		3		4		12
Тема 9. Альдегіди та кетони аліфатичного ряду		3		4		12
Тема 10. Аміни. Нітроалкани та нітритні естери; ціаніди та ізоціаніди		3		4		12
ТЕМА 11. Карбонові кислоти та їх похідні: солі, естери, амідри, ангідриди, галогенангідриди, нітрили		3		4		12
Тема 12. Ненасичені, галоген-, ок-си-, оксо-, дикарбонові кислоти. Синтези за участю ацетооцтового та малонового естерів		3		4		12
Тема 13. Явище ароматичності, критерії.		2		2		12
Тема 14. Особливості реакцій електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Орієнтація заміщення в ароматичному кільці		3		4		12
Тема 15. Особливості хімічної поведінки арилгалогенідів		2		3		12
Тема 16. Сульфокислоти ароматичного ряду		2		3		12

Тема 17. Нітро- та аміно похідні ароматичного ряду. Діазосполуки ароматичного ряду		3		4		12
Тема 18. Феноли та спирти ароматичного ряду		3		4		12
Тема 19. Ароматичні альдегіди та кетони		3		4		13
Тема 20. Карбонові кислоти ароматичного ряду		3		4		12
Тема 21. Нафталін. Антрацен. Антрахінон. Фенантрен		3		4		13
Тема 22. П'ятичленні гетероциклічні сполуки		3		4		12
Тема 23. Шестичленні гетероциклічні сполуки		3		4		13
Усього годин за 2 модуль	300	45		60		195
Модуль 3.						
Курсова робота з дисципліни «Органічна хімія»						
Тема 1. Ознайомлення зі змістом і програмою виконання роботи та індивідуальним завданням, інструктаж з техніки безпеки під час роботи в лабораторії органічного синтезу.	2					2
Тема 2. Вивчення літератури за темою завдання та опрацювання експериментальних методик	5					5
Тема 3. Виконання індивідуального завдання та обговорення результатів з науковим керівником.	14					14
Тема 4. Підведення підсумків та оформлення курсової роботи	6					6
Тема 5. Складання звіту про виконану роботу перед науковим керівником.	1					1
Тема 6. Захист курсової роботи	2					2
Усього годин за 3 модуль	30					30
Усього годин за 5 семестр	330	45		60		225
Усього годин	525	63	18	96		348

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, ізомерія, номенклатура органічних сполук.	2
2	Загальні питання теорії хімічної будови і реакційної здатності органічних сполук.	2
3	Електронні ефекти	2
4	Проміжні частинки в органічних реакціях	2
5	Алкани. Методи добування. Хімічні властивості	2
6	Алкени. Методи добування. Хімічні властивості	2
7	Алкіни. Методи добування. Хімічні властивості	2
8	Алкадієни. Методи добування. Хімічні властивості	2
9	Аліциклічні вуглеводні. Методи добування. Хімічні властивості.	2
	Усього годин	18

6. Лабораторні роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
4 семестр		
1	Техніка безпеки у хімічній лабораторії. Загальні методи роботи	4
	Визначення фізичних характеристик органічних речовин	4
3	Виділення та очистка органічної речовини перегонкою при атмосферному тиску.	4
5	Очистка твердої речовини методом перекристалізації	4
6	Екстракція та висушування органічних речовин	4
2	Очистка органічних речовин перегонкою з водяною парою	8
7	Якісні реакції на функціональні групи	8
	Разом за 4 семестр	36
5 семестр		
8	Синтез та очистка бутилацетату	8
9	Синтез та очистка бутилброміду	8
10	Синтез <i>p</i> -толуолсульфонату натрію	3
11	Виділення та очистка <i>p</i> -толуолсульфонату натрію	3
12	Синтез <i>n</i> -нітроаніліну	6
13	Виділення та очистка <i>n</i> -нітроаніліну	3
14	Синтез сульфанілової кислоти	3
15	Виділення та очистка сульфанілової кислоти	3
16	Синтез та очистка диоксану	6
17	Синтез 8-гідроксохіноліну	4
18	Виділення та очистка 8-гідроксохіноліну	6
19	Синтез <i>n</i> -нітроанілінового червоного	4
20	Виділення і очистка <i>n</i> -нітроанілінового червоного	3
	Разом за 5 семестр	60
	Усього годин	96

7. Контрольні заходи

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- виконання та захист кожної лабораторної роботи (тестування чи усний захист);
- захист звіту по кожній лабораторній роботі;
- виконання домашнього завдання;
- письмові контрольні роботи з кожної теми (тестування).

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- контроль за результатами виконання та захисту лабораторних робіт, виконання контрольних робіт (тестування, рішення практичних завдань);
- залік/іспит (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці семестру (перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу та рішення практичних завдань).

Формою контролю є накопичувальна система. Складання дисципліни передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за дисципліну виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, виконує тестові завдання, та має за результатами

роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова залікова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контрольні роботи з теоретичної та практичної частин дисципліни за модулями розподілені таким чином:

№ з/п	Назва теми	Кількість балів	
		мах	мін
1 семестр			
1	Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Номенклатура. Класифікація органічних сполук	14	8
2	Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Типи зв'язків в органічних молекулах. Гібридизація. Метод валентних схем (ВС). Метод молекулярних орбіталів (МО). Будова простих органічних молекул з позицій методів ВС і МО	14	8
3	Типи електронних зміщень в молекулах: індуктивний і мезомерний ефекти. Класифікація органічних часток, реагентів і реакцій. Теорія кислот і основ в органічній хімії	15	8
4	Ізомерія: структурна та просторова	14	8
5	Насичені вуглеводні: алкани та циклоалкани	15	8
6	Ненасичені аліфатичні вуглеводні	14	8
7	Галогеналкани	14	7
		100	55
2 семестр			
1	Одно- і поліатомні спирти. Етери	6	3
2	Альдегіди та кетони аліфатичного ряду	6	3
3	Аміни. Нітроалкани та нітритні естери; ціаніди та ізоціаніди	6	3
4	Карбонові кислоти та їх похідні: солі, естери, амідри, ангідриди, галогенангідриди, нітрили	7	4
5	Ненасичені, галоген-, ок-си-, оксо-, дикарбонові кислоти.	6	4

	Синтези за участю ацетооцтового та малонового естерів		
6	Явище ароматичності, критерії.	6	4
7	Особливості реакцій електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Орієнтація заміщення в ароматичному кільці	7	4
8	Особливості хімічної поведінки арилгалогенідів	6	3
9	Сульфо кислоти ароматичного ряду	6	3
10	Нітро- та аміно похідні ароматичного ряду. Діазосполуки ароматичного ряду	6	4
11	Феноли та спирти ароматичного ряду	6	3
12	Ароматичні альдегіди та кетони	7	4
13	Карбонові кислоти ароматичного ряду	6	3
14	Нафталін. Антрацен. Антрахінон. Фенантрен	6	3
15	П'ятичленні гетероциклічні сполуки	6	3
16	Шестичленні гетероциклічні сполуки	7	4
	Усього	100	55

8. Самостійна робота

Самостійна робота студентів полягає в засвоєнні тем, що доповнюють основний матеріал дисципліни, який вивчається під час аудиторних занять. Теми, що вивчаються студентами самостійно, є складовою частиною дисципліни та включені до питань тестів, усних опитувань, лабораторних та контрольних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
4 семестр		
1	Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Номенклатура. Класифікація органічних сполук	12
2	Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Типи зв'язків в органічних молекулах. Гібридизація. Метод валентних схем (ВС). Метод молекулярних орбіталів (МО). Будова простих органічних молекул з позицій методів ВС і МО	13
3	Типи електронних зміщень в молекулах: індуктивний і мезомерний ефекти. Класифікація органічних часток, реагентів і реакцій. Теорія кислот і основ в органічній хімії	13
4	Ізомерія: структурна та просторова	13
5	Насичені вуглеводні: алкани та циклоалкани	20
6	Ненасичені аліфатичні вуглеводні	35
7	Галогеналкани	16
	Усього за 4 семестр	123
5 семестр		
1	Одно- і поліатомні спирти. Етери	12
2	Альдегіди та кетони аліфатичного ряду	12
3	Аміни. Нітроалкани та нітритні естери; ціаніди та ізоціаніди	12
4	Карбонові кислоти та їх похідні: солі, естери, амідні, ангідриди, галогенангідриди, нітрили	12
5	Ненасичені, галоген-, ок- си-, оксо-, дикарбонові кислоти. Синтези за участю ацетооцтового та малонового естерів	12
6	Явище ароматичності, критерії.	12

7	Особливості реакцій електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Орієнтація заміщення в ароматичному кільці	12
8	Особливості хімічної поведінки арилгалогенідів	12
9	Сульфокислоти ароматичного ряду	12
10	Нітро- та аміно похідні ароматичного ряду. Діазосполуки ароматичного ряду	12
11	Феноли та спирти ароматичного ряду	12
12	Ароматичні альдегіди та кетони	13
13	Карбонові кислоти ароматичного ряду	12
14	Нафталін. Антрацен. Антрахінон. Фенантрен	13
15	П'ятичленні гетероциклічні сполуки	12
16	Шестичленні гетероциклічні сполуки	13
	Курсова робота	30
	Усього за 5 семестр	225
	Усього	348

9 Рекомендована література

Основна

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2000. – 560 с.
2. В.Я. Чирва, С.М. Ярмолюк, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Бак, 2009. – 996с.
3. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Навч. уп. Львівський полі-техн.,2005. – 560 с.
4. Толкачова Н.В., Земляков О Є. Органічна хімія - Львів: Бак,2009. – 996 с.
5. Марч Д. Органическая химия. –М. Мир – 1987. – Т. 1–4.
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. - М.: Высш. шк., 1981. –623 с.
7. Терней А. Современная органическая химия – М. Мир, 1981. –Т. 1.- 678с., Т. 2.- 651с.
8. Дрюк В.Г., Малиновский М.С. Курс органической химии. К. Вища школа. – 1987. – 395с.
9. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. – М. Мир, 1968. – Ч. 2. – 551 с.
10. Общая органическая химия. В 12 т.: Пер с англ./ Под ред Бартона Д., Оллиса В.Д. – М.: Химия, 1981-1988.
11. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. Т.1.- Химия, 1969.- 664с.
12. Нейланд О.Я. Органическая химия.- М.: Высшая школа, 1990.- 751 с.
13. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Т.1.- М.: МГУ, 1999.- 560 с.; Т.2.-М.: МГУ, 1999.-624 с.

Допоміжна

1. Practical organic chemistry / Edition by Mann F.G.- London and New York, 1978.- 587 p.
2. В.М. Найдан. А.В. Домбровский. Органічна хімія. Київ. Вища школа, 1992, 503 с.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. М., 1973, 631 с.
4. Гранберг И.И. Органическая химия. М., 1980. 463 с.
5. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. М., 1976. 562 с.
6. Кост А.Н., Сагитуллин Р.С., Терентьев А.Л. Упражнения й задачи по курсу органической химии. М., 1964.223с.
7. В.М. Альбицкая, В.И. Серкова. Задачи й упражнения по органической химии. М., 1983,207с.

8. Некрасов В.В. Руководство к малому практикуму по органической химии. М. 1964. 225 с.
9. Герасименко А.А., Борода Т.А., Шапошникова З.Б, Органическая химия. Лабораторно-практические занятия. Киев, 1982, 215 с.
10. Прянишников Н.Д. Практикум по органической химии. М., 1952. 245 с.
11. Лабораторные работы по органической химии. Под ред. Гинзбурга О.Ф. М. «Высшая школа», 1974, 286 с.

10 Електронні ресурси з дисципліни

<http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1638>